

Pam:
621.644:
(*440)
HOU

Polar Gas - Progress Report,
Oct. 6, 1976

by John D. Houlding

BOREAL INSTITUTE
LIBRARY

BOREAL INSTITUTE

JAN 13 1977

PROGRESS REPORT

A Presentation to the Council
of the International Gas Union
Toronto, Ontario

By

John D. Houlding
President and Chief Executive Officer
Polar Gas Project

October 6, 1976

COMPTE RENDU DU PROJET POLAR GAS

Allocution prononcée devant
le Conseil de l'Union internationale
du gaz, Toronto, Ontario

par

John D. Houlding
Président et chef de l'administration
du Projet Polar Gas

6 octobre, 1976

JAN 13 1977

Rec'd:
Order No. AUG 19 1987
Prior. Left.
Acc. No. Polar Gas.

25661

BOREAL INSTITUTE
LIBRARY

Mr. President, gentlemen,

Thank you very much Mr. Kerr, I am very happy to have this opportunity to be with you today - and to be able to bring you up to date on the progress of the Polar Gas Project. I believe that many of you are already familiar with this Project -- as a result of the paper titled "Natural Gas Developments in the Canadian Arctic" which was delivered by Mr. Kerr at the Council of the IGU in Florence in October of 1973.

What I would propose to do today is to give you a brief updated outline of the Project -- beginning with the critical subject of gas supply . . . moving to the organization and history of the Project . . . and concluding with a description of the unique technological challenges that Polar Gas has faced and overcome since its formation in late 1972.

As I'm sure you know, a Polar Gas pipeline will draw upon the Canadian Arctic Islands as its source of gas. More than 500,000 square miles (1.3 million square kilometres) in size, the Islands are essentially a frozen desert, largely uninhabited, and lying north of the 70th parallel.

Monsieur le président, Messieurs,

Tous mes remerciements à M. Kerr. Je suis très heureux d'avoir le plaisir d'être parmi vous aujourd'hui pour vous rendre compte des progrès du Projet Polar Gas.

Je pense que bon nombre d'entre vous sont au courant de ce projet, en particulier depuis que M. Kerr a prononcé son exposé intitulé "le développement du gaz naturel dans l'Arctique canadien" lors du Conseil de l'UIG qui s'est tenu à Florence en octobre 1973.

Je me propose aujourd'hui de vous donner un aperçu à jour du Projet, en commençant par la question cruciale de l'approvisionnement de gaz naturel; puis je passerai à l'organisation et à l'historique du Projet; et en conclusion, j'aimerais vous décrire les défis technologiques uniques que le Projet Polar Gas a relevé avec succès depuis sa création à la fin de 1972.

Comme vous le savez sans doute, un gazoduc Polar Gas s'approvisionnera dans les îles de l'Arctique canadien, dont la superficie dépasse 500,000 milles carrés (1.3 millions de kilomètres carrés) et qui sont essentiellement constituées d'un désert glacial, pratiquement inhabitées et situées au nord du 70^{ème} parallèle.



1

The weather here is dry -- but fortunately so is the gas which has been proven to exist in substantial quantities. Panarctic Oils Limited, an industry consortium in which the government of Canada has a 45 percent interest, is the prime operator in the Islands and has already discovered approximately 15 trillion cubic feet (425 billion cubic metres) of natural gas in the discovery areas shown on the map. Panarctic also recently announced an oil discovery which could well prove to be of commercial significance.

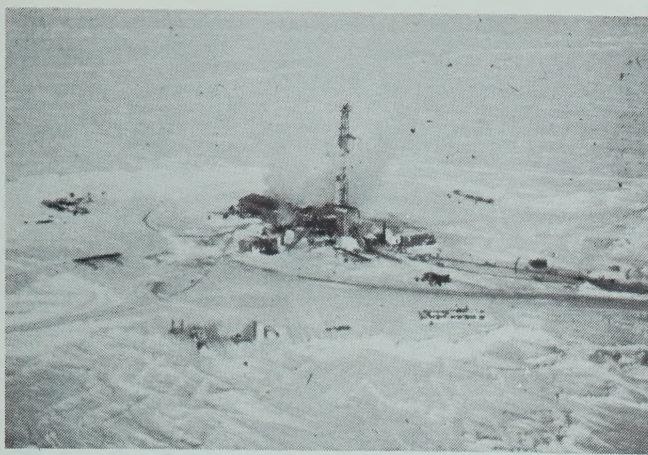
Le climat est sec -- et heureusement le gaz naturel l'est également. On a pu prouver l'existence de réserves considérables. C'est Panarctic Oils Limited, un consortium industriel dont le gouvernement du Canada détient une participation de 45 pour cent, qui exploite les îles, et elle a déjà découvert près de 15 trillions de pieds cubes de gaz naturel (soit 425 milliards de mètres cubes) dans les gisements que vous voyez sur la carte. En outre, Panarctic vient d'annoncer une découverte de pétrole qui pourrait fort bien s'avérer commercialement exploitable.



2

The bulk of the gas reserves discovered are located in the Drake and Hecla fields -- ranked numbers one and two in size among Canadian gas fields. Both fields are located on the Sabine Peninsula of Melville Island and total about 12 trillion cubic feet (340 billion cubic metres) in marketable reserves of dry, sweet pipeline quality gas. The offshore extent of these wells is still being delineated using a unique from-the-ice drilling technique with step-out wells in excess of 20 miles (32 kilomètres) from shore.

La majorité des réserves de gaz que l'on a découvertes sont situées dans les gisements Drake et Hecla qui se classent respectivement premier et second parmi les gisements de gaz du Canada. Ils sont tous deux situés dans la péninsule Sabine, dans l'île Melville, et se chiffrent à environ 12 trillions de pieds cubes (soit 340 milliards de mètres cubes) de gaz naturel sec et doux, transportable par gazoduc. Le gisement de ces puits sur le littoral fait actuellement l'objet d'une démarcation au moyen d'une technique de forage nouvelle dans la glace et de puits surélevés situés à plus de 20 milles (32 kilomètres) de la côte.



3

Further north in the Ellef Ringnes, Thor and King Christian Islands, a further three trillion cubic feet (85 billion cubic metres) of gas has already been discovered in five smaller structures.

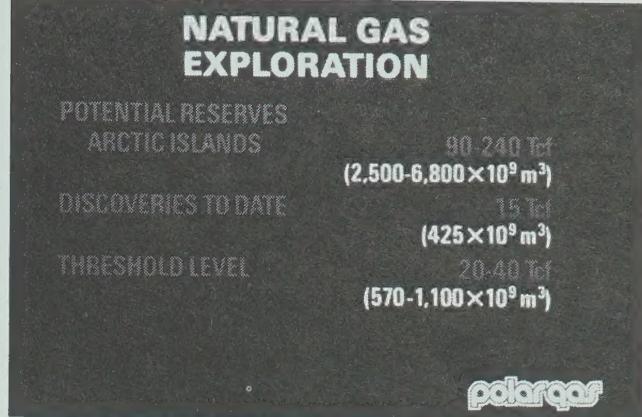
The oil discovery to which I referred earlier is at Bent Horn on Cameron Island, and while it may well prove to be commercially exploitable on the strength of further developmental drilling, its greatest importance is in establishing the presence of productive reef structures in the Arctic Islands -- and, incidentally, encouraging a step-up in exploration activities.

It is worth stressing that the current level of discoveries represents only a small fraction of the potential felt to exist in the region and has been accomplished in a very short time -- with budgets and resulting drilling densities which are small in relation to world standards. Only 110 holes have been drilled so far in the (1.2 million square kilometres) of prospective territory in the Islands.

Un peu plus au nord, dans les îles Ellef Ringnes, Thor et King Christian, on a déjà découvert un nouveau gisement de trois trillions de pieds cubes (85 milliards de mètres cubes) de gaz dans cinq structures plus réduites.

La découverte de pétrole à laquelle j'ai fait allusion tout à l'heure est celle de Bent Horn dans l'île Cameron et, s'il est vrai qu'elle peut fort bien s'avérer commercialement exploitable, d'après les résultats des derniers forages de mise en valeur, elle prouve la présence de récifs rentables dans les îles de l'Arctique, ce qui est bien plus important, sans compter le fait qu'elle permet d'intensifier les opérations d'exploitation.

Il convient de noter que les découvertes actuelles ne représentent qu'une partie infime du potentiel reconnu de cette région. En outre, elles ont été réalisées en un temps record, avec des budgets réduits et des densités de forage résultantes qui sont faibles par rapport aux normes mondiales. Jusqu'à présent on s'est contenté de forer 110 trous sur une superficie totale prospectable des îles de 1.2 million de kilomètres carrés.



4

While still somewhat speculative, various authoritative estimates place the reserve potential of the area in the range of (2,500 - 6,800 billion cubic metres). Drilling in the Islands since 1969, Panarctic has proven up reserves at an average rate of better than two trillion cubic feet (57 billion cubic metres) per year to the present estimate of 15 Tcf (425 billion cubic metres). Exploration costs, including direct expenditure and farm-out arrangements, have averaged slightly more than \$50 million per year. Because of the very large individual discoveries the resulting unit cost of gas discovered has been exceptionally low.

Overall, we are confident that threshold reserves which, depending on the size and routing of the project, are estimated to be between 20 - 40 Tcf (570 - 1,000 billion cubic metres), will be developed in phase with engineering and construction planning to support a Polar Gas pipeline. In fact, it was in response to these growing volumes of gas discovered in the Arctic Islands . . . and to the obvious requirements for gas in North America markets . . . that the Polar Gas Project was formed in late 1972.

D'après les diverses estimations effectuées par des spécialistes, malgré leur caractère spéculatif, on évalue le potentiel des réserves de la région aux alentours de 2500 à 6800 milliards de mètres cubes. Panarctic, qui effectue des forages dans les îles depuis 1969 a découvert des réserves annuelles sûres supérieures en moyenne de 2 trillions de pieds cubes (57 milliards de mètres cubes) par rapport aux estimations actuelles de 15 t.p.c. (425 milliards de mètres cubes). Les frais d'exploration, y compris les dépenses directes et les conventions de sous-traitance se sont élevés en moyenne à quelque \$50 millions par an. En raison de la grande envergure de chaque gisement, le prix de revient unitaire du gaz découvert est exceptionnellement bas.

En général nous sommes convaincus que le volume minimal de gaz naturel requis, que l'on estime entre 20 - 40 t.p.c. (570 - 1,000 milliards de mètres cubes) selon l'envergure et le tracé du projet, doit être mis en valeur au moment des travaux d'ingénierie et de la planification de la construction pour justifier le gazoduc Polar Gas.

En fait, le Projet Polar Gas a été créé à la fin de 1972 précisément pour exploiter les gisements toujours croissants de gaz naturel dans les îles de l'Arctique et pour satisfaire la demande évidente de gaz des marchés nord-américains.

polargas

A JOINT RESEARCH AND FEASIBILITY STUDY FOR THE TRANSPORTATION OF NATURAL GAS FROM THE ARCTIC ISLANDS TO SOUTHERN MARKETS

TRANSCANADA PIPELINES

PANARCTIC OILS LTD.

TENNECO OIL OF CANADA LTD.

PACIFIC LIGHTING GAS DEVELOPMENT CO.

ONTARIO ENERGY CORPORATION

PETRO-CANADA

5

Our mandate was to investigate all means of transporting this gas. But rather early in our program, our studies indicated that the pipeline mode offered the most economical and efficient means of transporting large volumes of gas from the Arctic Islands. As a result, the emphasis of the research has been to establish the viability of a large diameter pipeline system.

Polar Gas currently has six sponsoring members: TransCanada PipeLines (who act as the Project Manager), Panarctic Oils, Tenneco, Pacific Lighting Gas Development, the Ontario Energy Corporation, and Petro-Canada, our newly formed national petroleum corporation. By the end of the year, we will have spent about 40 million dollars on research and engineering including environmental studies in preparation for formal filings to Canadian regulatory authorities.

As you can see from the map, we can choose from a number of routing options to move gas to southern markets.

Nous avions pour mandat d'étudier tous les moyens de transport du gaz en question. Mais dès le premier stade de notre programme, nous avons constaté que le gazoduc offrait la solution la plus économique et la plus efficace pour transporter des volumes importants de gaz en provenance des îles de l'Arctique. Par conséquent, la recherche s'est concentrée sur la praticabilité d'un système de gazoduc de grand diamètre.

Polar Gas bénéficie du concours de six associés: TransCanada PipeLines (le directeur du Projet), Panarctic Oils, Tenneco, Pacific Lighting Gas Development, l'Ontario Energy Corporation et Petro-Canada, notre société pétrolière nationale qui vient d'être constituée. A la fin de cette année, nous aurons dépensé quelque \$40 millions en recherche et en ingénierie, dont les études sur l'environnement qui ont été préparées pour les auditions des autorités de réglementation canadiennes.

Comme vous le voyez sur la carte, nous avons étudié plusieurs possibilités pour le tracé du gazoduc vers les marchés du Sud.



6

Beginning at the top of the Arctic Islands, our plan is to build the pipeline in two phases: the first running south from Melville Island, which is the major present source of natural gas the second extending at a later date to discoveries in other areas such as King Christian and Ellef Ringnes Islands farther north.

The major difference between the east and west routings lies in the 170 miles (270 kilometres) of deepwater marine crossings which would be faced along the eastern routing through the province of Quebec. Unlike most channels in the Arctic, ice in the Hudson Strait channels is not strong or stable enough to support construction equipment. With marine pipelaying costs significantly more expensive than land pipelining, our studies point to a very substantial cost differential between the two routes.

It is most likely, therefore, that the "prime system" in any regulatory applications will be a 48-inch (1.2 metre) pipeline along the west side of Hudson Bay joining the TransCanada PipeLines system at Longlac, Ontario. We are, however, also examining a further, alternative routing which would connect with the TransCanada PipeLines system near Winnipeg, Manitoba.

A partir du nord des îles de l'Arctique, nous envisageons de construire le gazoduc en deux tronçons: le premier vers le sud de l'île Melville, qui est actuellement la source de gaz naturel la plus importante, et le second doit le joindre, à une date ultérieure, aux autres découvertes dans d'autres régions plus au nord telles que les îles King Christian et Ellef Ringnes. La principale différence entre le tracé vers l'est et celui vers l'ouest réside dans le passage de 170 milles (270 kilomètres) de traversées d'eau profonde sous-mer que comporte le tracé vers l'est à travers la province du Québec. Contrairement aux autres canaux de l'Arctique, le Détrroit d'Hudson n'est pas suffisamment fort ni assez stable pour soutenir le matériel de construction. Comme la pose des gazoducs sous-mer est beaucoup plus dispendieuse que les gazoducs sous-terre, notre étude a révélé une grande différence dans le prix de revient des deux tracés.

Il paraît donc fort probable qu'on retiendra d'abord le système de gazoduc de 48 pouces de diamètre (1.2 mètre) pour la demande officielle que l'on déposera devant les autorités. Il longera le côté occidental de la Baie d'Hudson et sera relié au système TransCanada PipeLines à Longlac, Ontario. Cependant, nous continuons d'étudier un autre tracé, plus loin, qui pourrait être relié au système TransCanada Pipe Lines près de Winnipeg, Manitoba.

SYSTEM SPECIFICATIONS

MILEAGE

2,350 MILES
(3,780 km)

DIAMETER

48"
(1.2 m)

THROUGHPUT

2-4.2 Bcf/d
(56-120×10⁹ m³/d)

RESERVES^{*}

20-40 Tcf
(570-1,100×10¹² m³)

polargas

7

A 48-inch (1.2 metre) pipeline running to Longlac would entail approximately 2,350 miles (3,780 kilometres) of new pipeline construction. At an initial throughput of 2 billion cubic feet per day (56 million cubic metres per day) over a 25-year project life, this would require threshold reserves in place of about 20 trillion cubic feet (570 billion cubic metres) as I mentioned earlier now at 425 Bcm and we would incur capital costs (on the basis of preliminary cost estimates) of about 6.5 billion 1974 dollars. The ultimate capability for the system would be for a throughput of about (120 million cubic metres per day) requiring reserves of about 1,100 billion cubic metres.

I stated earlier that a pipeline to tap this remote area would be of little more than academic interest without the gas to support the Project. It goes without saying that without the technology to establish the viability of pipeline transportation to markets, there would be little incentive for exploration companies to develop gas reserves in the Arctic Islands. Development of this technological feasibility has been the major emphasis of Polar Gas' field programs based from this camp at Rea Point on Melville Island.

Un gazoduc de 48 pouces de diamètre (1.2 mètre) jusqu'à Longlac nécessiterait la construction d'environ 2,350 milles (3,780 kilomètres) de nouvelle canalisation. Pour un débit initial de 2 milliards de pieds cubes par jour (56 milliards de mètres cubes par jour) durant la durée utile de 25 ans du projet, il faudrait un volume minimal de réserves requis d'environ 20 trillions de pieds cubes (570 milliards de mètres cubes) et, comme je l'ai déjà dit, nos réserves actuelles sont de l'ordre de 425 milliards de mètres cubes. Il faudrait également compter une mise de fonds d'environ 6.5 milliards de dollars de 1974 (d'après nos premières estimations de prix de revient). La pleine capacité du système pourrait s'élever jusqu'à débit d'environ 120 millions de mètres cubes par jour, ce qui nécessiterait des réserves d'environ 40 trillions de pieds cubes (1,100 milliards de mètres cubes).

J'ai déjà mentionné le fait qu'il serait absurde de construire un gazoduc pour desservir cette région lointaine sans la présence du gaz qui justifie le projet. Il va sans dire que, si nous ne disposions pas de la technologie voulue pour établir la viabilité du transport par gazoduc vers les marchés, les compagnies d'exploration n'auraient pas intérêt à mettre en valeur des réserves de gaz naturel dans les îles de l'Arctique. Le développement de cette praticabilité technologique est le premier objectif des programmes de Polar Gas sur place au camp de Rea Point dans l'île Melville.



8

In fact, when we first sat down to look at the possibility of building a pipeline, it was very clear that by far the major technological challenge that had to be overcome was the marine crossings between the Islands.

En fait, lorsque nous nous sommes lancés dans l'étude de la possibilité de construire le gazoduc, nous savions fort bien que le plus grand défi technologique était les traversées sous-marines des canaux entre les îles.



9

Land pipelining, on the other hand, does represent more than 90 percent of the Project length. The terrain to be crossed is remote and somewhat forbidding, but it is largely flat and generally suitable for conventional pipelining techniques.

Par contre la pose de canalisations sous-terre constitue 90 pour cent de la longueur du Projet. Le terrain à traverser est lointain, quelquefois récalcitrant, mais en général, il est assez plat et se prête aux techniques de pose habituelles.



10

Furthermore, we have the benefit of winter pipelining work that has been undertaken for years by TransCanada PipeLines in northern Ontario -- through rock and frozen muskeg and under climatic conditions very similar to those encountered in the Arctic.

En outre, nous avons pu tirer parti de l'expérience de TransCanada PipeLines qui, depuis des années, effectue des travaux de pose en hiver dans le Nord de l'Ontario, à travers les rochers et les marécages gelés et dans des conditions climatiques fort semblables à celles que l'on trouve dans l'Arctique.



11

Substantial land pipeline research work had also been undertaken by others, and it had been shown through full scale test facilities that transportation of chilled gas through permafrost can be accomplished.

As a result, the major problem to be solved -- and the principal thrust of the Project -- was how to build a pipeline across 90 miles (145 kilometres) of water crossings to the mainland.

D'autres organismes ont également effectué des recherches poussées en matière de pose de canalisation sous-terre, et les essais complets qui ont été effectués ont démontré qu'on pouvait transporter du gaz refroidi dans le permagélisol.

En conséquence, la principale difficulté - qui a d'ailleurs accaparé tous les efforts du projet -- était de construire un gazoduc à travers les 90 milles (145 kilomètres) de traversées d'eau jusqu'au continent.

TECHNOLOGICAL CHALLENGES

ICE COVER

BATHYMETRY

ICE SCOUR

polargas

12

Specifically, our work has overcome three major problems. First, the lack of a suitable open water season. The traditional approach would have been to attempt to build the line using laybarges or other waterborne methods, but in channels which remain ice-covered for most of the year, this approach was clearly not workable in most of the channels under consideration.

Secondly, we have established what amounts to an encyclopaedia of knowledge on the currents, bottom profiles, soils, and other factors which are to be critical in marine pipeline design. When we began, relatively little was known about the bathymetric conditions in the channels the pipeline would cross.

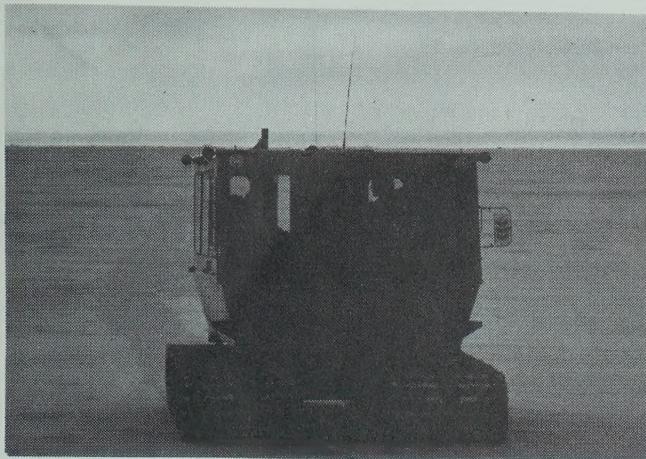
Thirdly, it was feared that icebergs moved through these channels . . . icebergs large enough to gouge or "scour" the bottom and to rip out a pipeline. Our research in this area, however, has established that to the extent that scour is a problem, we can cope with it.

We are very proud of the results achieved by our engineers and consultants. And I'd like to give you a little more detail on each of these areas of accomplishment.

En particulier, notre étude a permis de résoudre trois problèmes importants. Tout d'abord, la brièveté de la saison navigable. La méthode conventionnelle serait d'installer la canalisation au moyen de péniches de pose ou d'un autre procédé à éléments flottants, mais il est évident que cette méthode ne pouvait pas s'appliquer dans tous les canaux qui sont pris par les glaces la plupart de l'année.

Deuxièmement, nous avons recueilli toute une masse de données relatives aux courants, aux profiles de fond, sols et autres facteurs susceptibles de jouer un rôle critique dans la conception des gazoducs sous-mer. Lorsque nous avons entrepris notre étude, on ignorait tout de la situation bathymétrique des canaux que le gazoduc devait traverser.

Troisièmement, on craignait les mouvements des icebergs dans ces endroits . . . que des icebergs de dimensions suffisantes râclent le fond des canaux et défoncent le gazoduc. Mais nos recherches ont démontré que le problème potentiel que posait le râlage pouvait être résolu. Nous sommes très fiers des résultats que nos ingénieurs et nos experts-conseils ont atteints. J'aimerais vous donner quelques précisions sur chacun de ces domaines de réalisations.



13

The answer to a short open water season was deceptively simple. Our work established that we could take advantage of the ice that exists in those same channels for up to 50 weeks of the year -- and that we could, wherever possible, use the ice as an extension of the land as a base for roads, to provide logistical support and as a platform from which to work in installing the pipe.

La solution à la brièveté de la saison navigable était fort simple. Nous avons établi qu'il était possible de tirer parti de la glace qui se trouve dans ces détroits jusqu'à 50 semaines par an et que, dans la mesure du possible, nous pouvions l'utiliser comme surface de support logistique adjacente à la terre ou comme plate-forme de traction pour la pose de la canalisation.



14

The second major area of investigation undertaken dealt with the challenge of the channels themselves. We had known their widths -- single crossings as wide as 35 miles (56 kilometres) -- but we didn't know with any certainty their depths, bottom and sub-bottom profiles, bottom composition and current conditions.

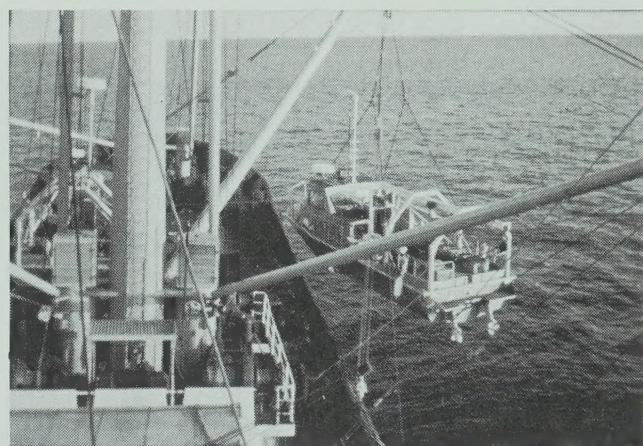
Le second problème de taille que nous avons dû résoudre provenait des difficultés des canaux eux-mêmes. Nous en connaissons la largeur -- certains d'entre eux avaient jusqu'à 35 milles de largeur (56 kilomètres) -- mais nous ignorions et leur profondeur et le profil du sous-sol, la composition des sols et l'état des courants.



15

In the quest to find this information, our people worked during the summer and winter seasons over a three-year period and used a variety of methods of bathymetric measurement including, during the summer months, this mother vessel and supporting launches.

Nos chercheurs ont passé trois ans à procéder à toute une série d'essais bathymétriques durant la saison d'été et d'hiver pour tenter d'établir ces faits et ils ont utilisé, entre autre, ce vaisseau principal et les vedettes auxiliaires.



16

Results of the work were most encouraging. Depths in the channels, established using a through-the-ice profiling technique, average about 600 feet (180 metres) with maximums ranging to 1,000 feet (300 metres) -- posing no serious problems for a variety of construction methods.

Ils ont obtenu des résultats fort encourageants. La technique du profil à travers la glace a permis de constater que la profondeur des canaux varie entre 600 pieds (180 mètres) et 1,000 pieds (300 mètres), ce qui ne pose aucune difficulté insurmontable pour les techniques actuelles de construction.



17

Bottom composition determined from core analysis has tended to be finer sediments underlain with till and bedrock -- suitable for pipelaying operations particularly in the gently sloping relief configurations we have found.

On a déterminé la composition des fonds au moyen de sondages des profondeurs. Ils sont constitués de fins sédiments sous une couche de roc et de moraine, tout à fait praticables pour la pose de canalisations, particulièrement étant donné la configuration en pente douce que nous avons découverte.



18

Our measurements showed currents to be in order of one knot (2.4 kilometres) per hour on the average -- considered minimal and posing no real problem for pipelaying operations or bottom stability.

Nos mesures ont permis de calculer la vitesse des courants qui sont de l'ordre de un noeud (2.4 kilomètres) à l'heure en moyenne -- soit une vitesse minime qui ne pose aucun problème pour la pose de canalisations ou la stabilité du fond.



19

The third technological problem -- ice scour -- was the one that seemed to capture most industry and public imagination. Fortunately, however, our studies took some of the intrigue out of the idea and reduced it to quantifiable facts. In essence, we studied the phenomenon from two standpoints -- the nature and size of ice masses that could possibly affect the crossings on potential pipeline routes -- and the evidence of existing ice scours on the channel bottoms and shorelines determined by side scan sonar.

Le troisième problème d'ordre technologique - le râclage de la glace - était celui qui avait le plus captivé l'imagination des chercheurs et du public. Heureusement nos études ont permis de montrer qu'il n'y avait vraiment pas de quoi en faire une montagne et de le traduire en faits quantifiables. En fait, nous avons étudié le phénomène de deux points de vue - la nature et la dimension des masses glaciaires qui pouvaient affecter le passage du tracé du gazoduc et les preuves de râclage de la glace présentes au fond des canaux et, sur les côtes selon les marques de râclages observées.



20

Our research has proven that major icebergs will not be experienced along the pipeline route due to prevailing currents and the protection afforded by the Archipelago itself. Even if new "ice islands" were to form by breaking off from the Polar ice shelf -- which apparently happens about every 50 years -- they, or their fragments will not scour the bottom at water depths below 150 feet (45 metres).

Les résultats de nos recherches ont démontré que le tracé du gazoduc ne se heurterait à aucun iceberg de grande envergure, étant donné l'action des courants dominants et la protection assurée par l'Archipel lui-même. Même au cas où de nouvelles "îles de glace" se formaient, en se détachant de la plate-forme de glace polaire - ce qui se produit tous les 50 ans environ, ou des fragments de celles-ci, elles ne pourront jamais râcler à plus de 150 pieds (45 mètres) de profondeur.



21

So by protecting the pipe to depths of 150 feet (45 metres) and geographically separating multiple smaller-diameter crossings, we are providing essential security of service for the pipeline system.

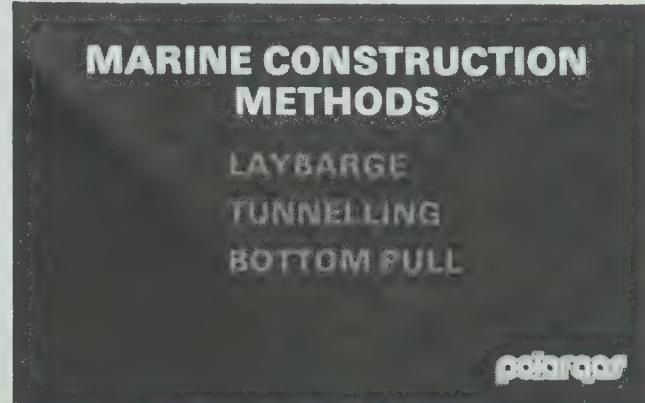
Nous pouvons donc assurer la sécurité de service requise pour le système de gazoducs en protégeant le gazoduc à des profondeurs de 150 pieds et en procédant à la séparation géographique de traversées multiples de diamètres plus petits.



22

Having resolved these three critical problem areas, we are looking at a number of methods which could be used for channel crossing construction. In general, they fall into three categories: First, those that involve lowering of the pipe from the surface of the ice or from a conventional laybarge. Secondly, tunnelling. Thirdly, those that involve pulling the pipe along the bottom -- and there are three variations here -- from shore to shore on narrow channels, from the surface of the ice, or from a pull or tow vessel where open water exists.

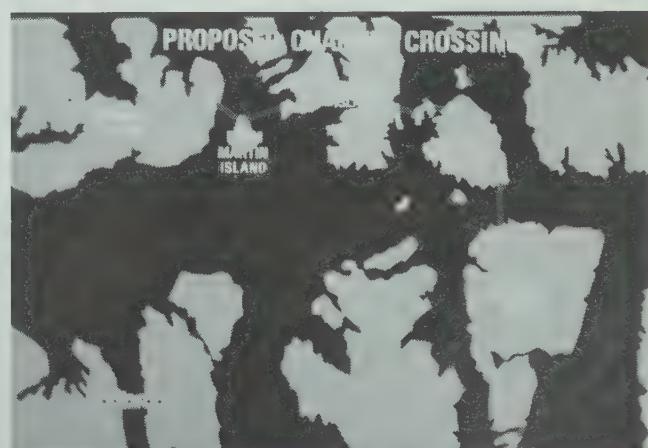
Après avoir résolu ces trois problèmes importants, nous avons étudié un certain nombre de méthodes susceptibles de servir à la construction de la traversée des canaux. On peut les classer en trois grandes catégories. Premièrement, celles qui consistent à immerger la canalisation de la surface de la glace ou d'une péniche conventionnelle. Deuxièmement, la pose dans des tunnels; troisièmement, la pose des conduites le long du fond - et à partir de ce point, trois variations se présentent - d'une rive à l'autre dans des canaux étroits, à partir de la surface de la glace, ou bien à partir d'un navire de traction de touage durant la saison navigable.



23

A good deal of concentrated work has been done on each of these systems, and it is our opinion and that of our consultants that all would be technically feasible. Wherever possible, however, we are utilizing traditional or proven methods -- adapted where necessary to the unique conditions of the Arctic.

Nous avons effectué de nombreuses études concertées pour chacun de ces systèmes et, à notre avis et selon celui de nos experts-conseils, ils sont tous praticables, techniquement parlant. Cependant, dans la mesure du possible, nous nous bornerons aux méthodes conventionnelles qui ont fait leurs preuves et qu'il nous suffira d'adapter, le cas échéant, aux conditions particulières de l'Arctique.



24

In the central Arctic Islands includes the five channels totalling approximately 90 miles (145 kilometres) that will have to be crossed in moving gas from Melville Island to Somerset Island.

Beginning in the south and east with Barrow Strait (between Somerset and Cornwallis Islands), we are faced with both

our longest crossing -- at 35 miles (56 kilometres) -- and the only one in which the open water season is long enough to permit the use of traditional marine construction methods.

Les îles centrales de l'Arctique comprennent cinq canaux dont la longueur totale à traverser s'élève à environ 90 milles (145 kilomètres) pour transporter le gaz de l'île Melville à l'Île Somerset.

En commençant par le Sud-est, il y a le Détroit de Barrow (entre les îles Somerset et Cornwallis). Voici la plus longue traversée - 35 milles (56 kilomètres) et c'est la seule qui ait une saison navigable suffisamment longue pour nous permettre d'appliquer les méthodes conventionnelles de construction sous-mer.



25

Observations over the past four years have convinced us that this channel crossing can be built from the surface of the water in the summer months. Our prime option therefore calls for the use of a conventional laybarge which, modified for Arctic operation, would be able to manage the 575-foot (173 metre) maximum depth of this channel.

Moving further north, we are next faced with two crossings totalling less than 12 miles (19 kilomètres) -- linking Cornwallis and Bathurst Islands via Little Cornwallis Island. The first of these, Pullen Strait, is 325 feet (98 metres) deep at the maximum and approximately two miles (3 kilomètres) wide at the point where we plan to cross it using a conventional rapid tunnelling operation.

Les expériences que nous avons effectuées au cours des quatre dernières années nous ont convaincus que l'on pouvait construire cette traversée de canal depuis la surface de l'eau durant la saison estivale. Par conséquent, notre principale option consiste à utiliser une péniche de pose conventionnelle, que l'on adapterait à la situation de l'Arctique, et qui permettrait d'effectuer la tâche à une profondeur maximale de 575 pieds (173 mètres) de ce canal.

Plus au nord, voici deux autres traversées de moins de 12 milles ensemble (19 kilomètres) entre les îles Cornwallis et Bathurst. La première, le Détroit de Pullen, a une profondeur maximale de 325 pieds (98 mètres) et environ 2 milles (3 kilomètres) de large à l'endroit que nous avons retenu pour la traversée qui sera effectuée en creusant un tunnel conventionnel sur l'attérage.



26

The second, Crozier Strait, is nearly 1,000 feet (300 metres) deep at the deepest and will be constructed with one of two conventional methods -- using either a tunnel or a standard shore-to-shore pull.

It is only on the two channels between Melville Island and Bathurst Island that the ingenuity of our engineers and consultants has been tested most significantly. But again they have been able to rely on an extension of conventional technology for a solution -- and have developed new methods which can be applied to these two crossings.

This artist's conception shows the "bottom pull from the ice" method planned for Byam and Austin Channels.

Le second, le Détroit de Crozier présente une profondeur maximale de 1,000 pieds (300 mètres). On envisage soit le creusement d'un tunnel, soit une traction rive à rive. Il s'agit là de deux procédés conventionnels.

Il ne reste que les deux canaux entre les îles Melville et Bathurst qui ont le plus mis à l'épreuve l'ingénierie de nos ingénieurs et experts-conseils. Mais, une fois de plus, la solution fiable résidait dans l'adaptation d'un procédé technologique conventionnel et nous avons également mis au point de nouvelles méthodes applicables à la traversée de ces deux canaux.

Ce croquis montre la méthode de la "traction du fond à partir de la glace" qui a été mise au point pour les Canaux Byam et Austin.



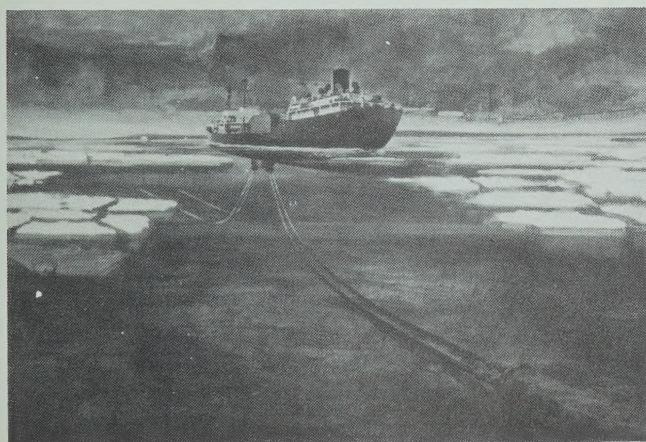
27

Transferring the bottom pull technique to the ice, we are in essence developing a number of shore-to-shore pulls by building up artificial ice platforms (not unlike those used by Panarctic for offshore drilling) and mounting large winches on these man-made ice islands.

I should also mention that our consultants have applied this "pull" concept to another technique still under consideration as an alternative for summer construction on the East Barrow Strait crossing.

Lorsqu'on transfère la technique de la traction du fond à partir de la glace, on effectue en réalité une série de tractions rive à rive en construisant des plate-formes de glace artificielles (qui ressemblent un peu à celles dont Panarctic se sert dans les forages sous-mer) et en installant de grands treuils sur ces îles artificielles.

Je tiens également à signaler que nos experts-conseils ont appliqué cette méthode de "traction" à un autre procédé qui est encore à l'étude et qui offrirait une autre solution à la construction de la traversée du Détroit de Barrow-Est, durant la saison estivale.



28

As you may be able to see from this simplified sketch, this system involves a special pull vessel which incorporates a central fulcrum around which the hull of the ship can swivel to minimize floating ice build-up and to which are attached anchor lines well beneath the surface of the water.

Between now and the end of the year, we will make our final selection of methods based on such factors as security and cost effectiveness. But we are already confident that these channel crossings - - and this pipeline - - can and will be built. And our confidence is shared by a number of established Canadian and international consultants, each of

whom is a specialist in his own field.

This is a huge and complex project by any standard and very difficult to describe in just a few words, but to summarize:

Technology is, we feel, in hand . . . threshold reserve levels are almost in sight. . . and we are moving forward towards the day when a gas pipeline from the Arctic Islands will make a real contribution to meeting North American energy needs. Assuming that gas discoveries in the Islands continue on their present positive trend, we expect to be ready to make regulatory applications in 1977.

We have no way of judging the length of the regulatory process in our case; but once that is passed and a go-ahead received, we will need five years to plan and complete the construction phase.

That, in very simplified fashion, is the Polar Gas Project. If any of you would like further information, please feel free to take copies of the Polar Gas booklet available in French and English at the back of the room.

Thank you.

Comme vous le voyez sur ce schéma, le système met en jeu un navire spécial de touage comportant un axe central autour duquel la coque du navire peut pivoter pour réduire au minimum l'accumulation de glace flottante. L'ancre et les câbles de traction sont fixés à cet axe, bien au-dessous de la surface de l'eau.

Nous avons jusqu'à la fin de l'année pour faire un choix définitif parmi les procédés en tenant compte des exigences de la sécurité et de l'économie. Nous sommes d'ores et déjà convaincus que ces traversées de canaux - et le gazoduc tout entier - sont praticables et nous sommes sûrs qu'il sera construit. D'ailleurs, un grand nombre d'experts-conseils chevronnés, canadiens et étrangers, tous des spécialistes dans leur domaine, partagent notre optimisme.

Il s'agit là d'un projet de grande envergure, dont les complexités sont multiples et qu'on ne peut pas décrire en quelques mots, mais en guise de conclusion, permettez-moi quand même de le résumer:

Nous estimons que nous disposons de la technologie voulue. . . le volume minimal de réserves requis pour justifier le projet est presque atteint. . . et le jour approche où un gazoduc en provenance des îles de l'Arctique contribuera de manière significative à satisfaire les besoins en énergie de l'Amérique du Nord. A condition que les découvertes de gaz naturel dans les îles se poursuivent comme dans le passé, nous envisageons de déposer une demande officielle auprès des autorités en 1977.

Nous n'avons aucune idée de la longueur des pourparlers des autorités dans notre cas; mais dès que le projet aura été approuvé et qu'on nous aura accordé le permis de construire, il nous faudra cinq ans pour planifier et achever les travaux de construction.

Et voici, sommairement, le Projet Polar Gas. Si vous aimiez en connaître les détails, je vous prie de prendre un exemplaire en français et en anglais du mémoire Polar Gas que vous trouverez sur la table, dans le fond de la salle.

Je vous remercie de votre attention.

25661

Pam:621.644:(*440)
HOU

NOV 9

HOULDING, John D.
Polar Gas Project progress
report

NOV 17

DATE
LOANED

BORROWER'S NAME

DATE
DUE

25661

Pam:621.644:(*440)
HOU

HOULDING, John D.
Polar Gas Project progress
report

FOR NORTHERN STUDIES LIBRARY

THE UNIVERSITY OF ALBERTA
EDMONTON, ALBERTA. T6G 2E9

KEY - FILE
FILING FOLDER

M 4 REV

A
KEYSTONE PRODUCT
MADE IN THE WEST

University of Alberta Library



0 1620 0335 6761